

JP2001052186

CHARACTER PART DETECTING METHOD AND IMAGE PROCESSOR

RICOH CO LTD

Inventor(s): ;SAITO TAKASHI

Application No. 2000134425 , Filed 20000508 , Published 20010223

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a character part detecting method for accurately detecting only the edge of a character part and performing image processing suitable for the character part by detecting the start point and end point of the edge as an edge pair, discriminating the edge pair as a character part when an interval between edge pairs has prescribed image features and switching image processing on the poststage corresponding to the discriminated result.

SOLUTION: On a concerned line, an edge detecting means 102 detects the edge start point. When the edge start point is detected, next, the edge detecting means 102 detects the edge end point. When the edge end point is detected, the interval with the start point is stored in a temporary storage means 105 as edge pair and an edge pair evaluating means 103 evaluates the edge pair. When the edge pair is not greater than a threshold value, it is discriminated as character. The discriminated result of the edge pair is registered in the temporary storage means 105. The character part discriminated result is dispatched from a detected result output means 106 to a means for switching image processing on the poststage and the result is utilized.

Int'l Class: G06T00740 H04N00140

Priority: JP 11151566 19990531

MicroPatent Reference Number: 001840267

COPYRIGHT: (C) 2001 JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-52186
(P2001-52186A)

(43) 公開日 平成13年2月23日 (2001.2.23)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード (参考)
G 0 6 T 7/40	1 0 0	G 0 6 T 7/40	1 0 0 A
H 0 4 N 1/40		H 0 4 N 1/40	F

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-134425(P2000-134425)
(22) 出願日 平成12年5月8日 (2000.5.8)
(31) 優先権主張番号 特願平11-151566
(32) 優先日 平成11年5月31日 (1999.5.31)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

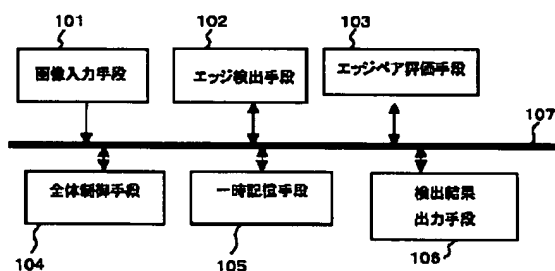
(71) 出願人 000006747
株式会社リコー
東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(72) 発明者 齋藤 高志
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内
(74) 代理人 100073760
弁理士 鈴木 誠 (外1名)

(54) 【発明の名称】 文字部検出方法および画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 文字を構成するストロークに対応するエッジペアを検出することにより、精度よく文字部のエッジのみを検出する。

【解決手段】 エッジ検出手段102は、エッジの開始点と終了点を検出する。エッジペア評価手段103は、エッジペア間でしきい値以下の濃度レベルの画素がしきい値以上連続しているとき、文字でないと判定する。文字検出結果は画像処理の切り替えに利用される（例えば、文字に対してエッジ強調処理を行う）。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像中から文字部を検出する文字部検出方法であって、前記画像中から一対のエッジ組を検出し、該検出されたエッジ組間または周辺の画像特徴を基に文字部を検出することを特徴とする文字部検出方法。

【請求項2】 前記画像特徴として、画像信号レベルが所定のしきい値以下の画素の連続する数またはその総数またはその比率を利用することを特徴とする請求項1記載の文字部検出方法。

【請求項3】 前記画像特徴として、局所ピーク点の信号レベルの分散を利用することを特徴とする請求項1記載の文字部検出方法。

【請求項4】 前記画像特徴として、画像信号の単調増加または単調減少の画素連続数を利用することを特徴とする請求項1記載の文字部検出方法。

【請求項5】 画像中からエッジを検出する手段と、該検出されたエッジの内、一対のエッジ組を検出する手段と、該検出されたエッジ組間または周辺の画像特徴に応じて、前記エッジ組またはエッジ組間部またはそれらの周辺部における画像処理方法を切り替える手段とを備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項6】 前記エッジ検出手段は、白地相当の画素の連続性と、近傍画素との信号差とを有する注目画素をエッジ点としてそのエッジ方向と共に検出する手段であり、前記エッジ組検出手段は、前記画像を走査する同一走査線上または近傍走査線上にある右方向エッジ点と左方向エッジ点を、それぞれ文字部開始点および文字部終了点の組として検出する手段であることを特徴とする請求項5記載の画像処理装置。

【請求項7】 前記エッジ組検出手段は、前記走査方向に沿って文字部候補開始エッジ点を検出し、該候補が検出された場合に、文字部候補終了エッジ点を検出することを特徴とする請求項5記載の画像処理装置。

【請求項8】 前記エッジ組検出手段は、前記走査方向に沿って文字部候補開始エッジ点の検出と終了エッジ点の検出を交互に行い、前記開始エッジと終了エッジを一つの組とすることを特徴とする請求項5記載の画像処理装置。

【請求項9】 ある走査線における各エッジ組をそれぞれ文字判定結果として記憶する手段と、次走査線においてエッジ組の文字判定を行う際に、前走査線における各エッジ組の判定結果を参照する手段とを備えたことを特徴とする請求項5記載の画像処理装置。

【請求項10】 画像中から文字部を検出する画像処理装置であって、前記画像をライン単位に一方方向に走査し、注目ラインにおける文字部の開始点と終了点を検出する検出手段と、前記注目ラインにおける前記画像の特徴量を算出する特徴量算出手段と、該算出された特徴量および前記注目ラインより前のラインにおける文字部の判定結果が所定の条件にあるとき、前記注目ラインの開

始点と終了点の間を文字部であると判定する判定手段と、前記開始点の位置を記憶し、前記終了点の位置に文字部であることを記憶する記憶手段と、該記憶手段を逆方向に走査して前記終了点およびそれと対になる開始点とを探索する探索手段と、前記記憶手段を一方方向に走査して前記探索された開始点から終了点までの文字部信号を出力する出力手段とを備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項11】 前記算出された特徴量および前記注目ラインより前のラインにおける文字部の判定結果が前記所定の条件にないとき、前記判定手段は前記注目ラインの開始点と終了点の間を仮文字部であると判定し、次ラインの文字部を判定する際には、前記仮文字部の判定結果に応じて文字部の判定基準を変更することを特徴とする請求項10記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、像域分離時における文字部の検出方法および検出された画像内容に適した処理を行う画像処理装置に関し、例えばデジタルコピヤ（登録商標）などの技術に適用される。

【0002】

【従来の技術】画像中から文字エッジを検出する従来の技術として、例えば以下のものが挙げられる。その一つは、画像中の局所的な濃度変化の連続性を判定することによりエッジ検出を行うと共に、濃度の対称性で網点と文字エッジの分別を行う画像処理装置がある（特開平3-64251号公報を参照）。他の一つは、通常のエッジ検出の他に、パターンマッチングによって文字部を検出する像域分離装置がある（特開平6-150059号公報を参照）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】前者の方法では、局所的な濃度情報によりエッジを検出し、網点検出手段によって明らかに文字でないエッジを除いていた。また、後者の方法では逆に、パターンマッチングにより明らかに文字とすべき部分を検出することで文字エッジの検出を行っていた。しかし、前者の方法では、印画紙等の網点以外の手段で生成された原稿に対しては文字部エッジと非文字部エッジの区別が難しい。また、後者の方法では、あらかじめパターンを用意する必要があることから、適用範囲が限定される。また両者ともエッジ部のみに着目しているため、本質的に文字部と非文字部の判定が難しい。

【0004】本発明の目的は、文字を構成するストロークに対応するエッジペアを検出することにより、精度よく文字部のエッジのみを検出すると共に、文字部に適した画像処理を行う文字部検出方法および画像処理装置を提供することにある。

【0005】本発明の他の目的は、簡易なハードウェア

構成によって精度よく文字部を検出する画像処理装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明では、エッジの開始点と終了点をエッジペアとして検出し、エッジペア間が所定の画像特徴を有するとき、文字部と判定し、その判定結果に応じて後段の画像処理を切り替える。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例を図面を用いて具体的に説明する。

(実施例1) 図1は、本発明の実施例1の構成を示す。図において、101はスキャナなどの画像入力手段、102はエッジ検出手段、103はエッジペア評価手段、104は全体制御手段、105は入力画像や各処理中のデータなどの一時記憶手段、106は検出結果出力手段、107はデータ通信路である。図2は、本発明の実施例1の処理フローチャートである。

【0008】以下、図2を参照しながら本発明の実施例1を説明する。まず、画像入力手段101によって文書などの原稿を読み取り、画像(RGB信号)を取得する(ステップ201)。入力画像は走査ライン毎または数ラインを束ねたブロック毎に処理される。図2の処理フローチャートでは各走査ライン毎に処理する場合を示している。注目ラインにおいて、エッジ検出手段102はエッジ開始点(文字部候補開始点)を検出する(ステップ203)。走査方向に沿ってラインの先頭(左端)から、ラインの終点(右端)まで順に検出処理が行われる(ステップ204)。

【0009】本発明ではエッジ開始点の検出として、例えば図3のような白地画素の連続性と図4のような近傍との差分を利用する。図3において、注目点(注目画素)およびその左側の画素の濃度レベルが白に近いときに、白地が連続していると判断する。この連続性の判定は、より広範囲を参照するようにしてもよい。また、濃度レベルではなく、別の色空間(例えば、Lab色空間など)で判断したり、RGB信号の内、G信号だけを使うなどしてもよい。

【0010】近傍との差分は、図4のように注目点(注目画素)と8近傍の濃度差を求める。最大の濃度差となる方向が矢印のように右側3方向のいずれかであった場合で、かつ先の白画素連続の条件を満たした場合に、該注目点をエッジ開始点(右方向エッジ)とする。図4では距離1画素の8近傍との差分を求めているが、さらに離れた画素との差分を利用してもよい。また、濃度レベルの差ではなく、他の色空間での差分や、G信号だけの差分や、RGBそれぞれの差分の最大値を利用するなどしてもよい。また、差分が小さい場合はエッジなしと判定してもよい。エッジ開始点を検出されたら、エッジ検出手段102は次にエッジ終了点(文字部候補終了点)

を検出する(ステップ205)。これは図3および図4の条件を左右逆にして判定する。すなわち注目点およびその右側が白地であるか判定し、濃度レベルの最大方向が左側になるかどうかを判定する。差分が小さい場合はエッジなしとするなど、エッジ開始点検出と同等の処理とする。ただし全く同じである必要はない。

【0011】エッジ終了点(左方向エッジ)が検出されたら、開始点との間をエッジペアとして一時記憶手段105に登録し、さらに、エッジペア評価手段103はエッジペアの評価を行う(ステップ207)。エッジペアの評価は以下のような特徴を利用する。

【0012】エッジペア間の画素を左から右へ走査し、しきい値以下の濃度レベル(白に近い)の画素の連続する数、またはその画素の総数がしきい値以上であるかを判定し、しきい値以上であった場合、文字ではないと判定し、しきい値以下でない場合、文字であると判定する(図5)。またはしきい値以下の濃度レベルの画素の割合が一定比率以上であるかを判定し、一定比率以上であった場合、文字ではないと判定する。

【0013】または、エッジペア間に小さなピーク値が複数あった場合、そのピーク値の分散がしきい値以上に大きい場合は文字でないと判定する(図6)。

【0014】または、エッジペア間に濃度レベルの単調増加または単調減少する連続画素があった場合、その連続画素数がしきい値以上の場合、文字でないと判定する(図7)。なお、上記した画像特徴は、エッジペア間周辺の画像特徴でもよい。

【0015】また、ステップ207でエッジペアの判定結果を一時記憶手段105に登録しておく。そして、エッジペア評価手段103が、注目ラインのエッジペアを判定する際に、既に判定済みの近傍ラインの判定結果を参照する。

【0016】すなわち、ステップ207で判定結果を登録してあるので、既判定の近傍ライン(例えば一つ上のライン)の判定結果を利用し、注目エッジペアに連結するエッジペアが文字と判定されている場合には、注目エッジペアが文字として判定しやすくするように上記しきい値を変更するなどしてもよい(図8)。

【0017】エッジ開始点および終了点の探索がラインの右端まで達した場合には、当該ラインでの処理を終了し、次のラインへと処理を移行する。全ての処理対象ラインについて処理が終了したら、文字エッジペアの検出処理を終了する(ステップ208)。

【0018】文字部判定結果は、検出結果出力手段106から図示しない後段の画像処理を切り替える手段に渡され、その結果が利用される。すなわち、電子写真プロセスで入力画像を再現する場合、一般的に、文字部はエッジ強調処理を行い中間調部はディザ処理を行うなど異なる処理が適用される。

【0019】本実施例においては、文字相当エッジペア

の開始終了点およびその付近のエッジ強調を行ったり、該エッジペア間またはその周辺部のレベルを均一化したり、黒文字相当である場合はYMCによる黒生成ではなく、黒トナーを使用する（墨入れ）、といった処理が行われる。処理の適用例はこれに限定されず、これ以外の一般的な処理を行う場合でもよい。

【0020】（実施例2）上記した実施例1の方法では、文字部を精度よく検出することができるが、左右のエッジ情報をペアで記憶しておく必要がある。これをハードウェアで実現する場合にはメモリの管理が複雑になる。そこで、本実施例では、ライン単位で順次処理することにより、簡易な構成で精度のよい文字部検出を実現するものである。

【0021】図9は、本発明の実施例2の構成を示す。図において、301は画像信号からエッジや網点などの特徴を抽出する特徴抽出手段、302は抽出した特徴を基に文字縁部を決定する文字縁部決定手段、303は上記した特徴および文字縁部を基に文字部を検出する文字部検出手段である。

【0022】入力画像信号が特徴抽出手段301に入力される。ここではエッジ検出、網点検出、白背景判定、有彩無彩判定などが行われる。エッジ検出および網点検出としては、例えば特開平3-153167号公報に記載された手段を用いる。また、白背景判定手段としては、例えば特開平10-108012号公報に記載された手段を用いる。さらに、有彩無彩判定手段としては、例えば特開平4-90673号公報に記載された手段を用いる。

【0023】次に、文字縁部決定手段302では文字縁部を決定する。この文字縁部であるか否かは、特開平10-108012号公報に記載されているように、エッジ検出結果と網点検出結果などの抽出した特徴を組み合わせることによって行われる。

【0024】続いて、文字部検出手段303は、文字部を検出する。この文字部検出手段303が本発明の主要な部分となる。

【0025】図10は、文字部検出手段の処理フローチャートである。以下、図10の処理に沿って実施例2を説明する。まず、入力画像について左から右に走査して処理を進める。すなわち、開始点と終了点を検出し、左から右に走査する間の特徴量を累積し、開始点から終了点までが文字部か否かを判定する（ステップ401）。

【0026】図11は、ステップ401の詳細な処理フローチャートである。図11の処理は各注目画素毎に行われる。ステップ401の処理を実行する装置の構成例を図12に示す。図12において、601は開始点判定部、602はアドレス算出、書き出し部、603は終了点判定部、604は文字部判定部、605は特徴量カウンタ、606はアドレス算出、書き出し部、607は1ライン分の開始点メモリ、608は1ライン分の終了点

メモリである。

【0027】最初に、開始点判定部601は、注目画素が文字部の開始点（つまり、非文字部から文字部への変化箇所）に相当するか否かを判定する（ステップ501）。この判定条件としては種々考えられるが、例えば、以下の条件を満たす場合に開始点に相当すると判定する。

<開始点条件>

- (1) 近傍に文字縁部がある
- (2) 着目点の左近傍が白背景相当で、右近傍の濃度がある程度高い
- (3) 右近傍は網点ではない

注目画素が上記条件に合致する場合、開始点メモリ607の注目画素位置に該当した位置に1をセットし、状態フラグをONにし、さらに特徴量カウンタ605を0にリセットする（ステップ503）。そうでない場合は、開始点メモリ607の該当箇所0に0をセットする（ステップ502）。

【0028】図12の構成図で説明すると、開始点判定部601には、判定に必要な信号（文字縁部信号等）が入力され、開始点であるか否かの判定結果が開始点メモリ607に書き込まれる。判定結果は、0または1または2の3値をとるが、この時点では0または1が、開始点メモリ607にセットされる。値をセットする場合は、アドレス算出、書き出し部602で注目画素のアドレスが算出され、開始点メモリ607の現在の着目点（注目画素）に相当する位置に0または1の値が書き込まれる。開始点条件に合致する場合、特徴量カウンタ605をリセットし、状態フラグをONにする。状態フラグは特徴量カウンタ605に含まれるものとする。

【0029】次に、終了点判定部603は、注目画素が文字部の終了点（つまり、文字部から非文字部への変化箇所）か否かを判定する（ステップ504）。この判定条件は種々考えられるが、基本的には開始点条件を左右逆にしたものになる。

<終了点条件>

- (1) 状態フラグがON
- (2) 近傍に文字縁部がある
- (3) 着目点の左近傍の濃度がある程度高く、右近傍が白背景相当
- (4) 左近傍は網点ではない

最後の条件(4)は、ない方が文字部を過剰に検出できなくなるので、なくてもよい。

【0030】注目画素が上記条件に合致する場合、次の判定ステップ507に進む。そうでない場合は開始点でも終了点でもない中間点として、終了点メモリ608の該当箇所0に0をセットし（ステップ505）、さらに特徴量の累積を行う（ステップ506）。ステップ507に進んだ場合、文字部判定部604で文字部判定を行う。

【0031】文字部の判定は、累積した特徴量を基に行う。ここでは、例として、網点判定画素の数N1、白背景判定画素の数N2、直前ラインの文字部画素数N3、開始点からの距離D（輪郭）を使う。

【0032】ステップ506における特徴量累積は次のように行う。特徴抽出手段301における注目画素の網点判定結果がONの場合、N1カウンタを1増加する。そうでない場合はN1カウンタの数は変わらない。特徴抽出手段301における注目画素の白背景判定結果がONの場合、N2カウンタを1増加する。そうでない場合はN2カウンタの数は変わらない。注目画素の一つ上の画素

$$N1 < D * t h 1 \& N2 < D * t h 2 \& N3 > D * t h 3 \quad \text{式(1)}$$

を満たす場合、文字部と判定する。th1～th3は比率計算のパラメータである。ここでは比率を用いたが、N1等の絶対値を利用してもよい。

【0034】注目画素が文字部と判定されれば、ステップ508の処理を行う。終了点メモリ608の注目画素位置に該当した位置に、文字部であることを示す「1」をセットし、状態フラグをOFFにする。注目画素が非文字部と判定されれば、ステップ509の処理を行う。終了点メモリ608の該当個所に、非文字部であることを示す「2」をセットし、状態フラグをOFFにする。

【0035】以上のステップ504～509の処理を、図12の構成図で説明する。終了点判定部603には、判定に必要な信号（文字縁部信号等）が入力され、注目画素が終了点か否かを判定をする。終了点判定部603が起動するのは開始点判定部601で非開始点と判定された場合に限ってもよい（その場合、図12において開始点判定部601の判定結果が終了点判定部603に入力される線を追加する）。

【0036】終了点判定部603の終了点判定の結果、非終了点の場合は終了点メモリ608（開始点メモリ607と同じく3値をとる）の該当個所に0を書き込み、さらに特徴量カウンタ605が更新される。終了点と判定された場合は文字部判定部604が起動し、特徴量カウンタ605の値を用いて文字部／非文字部の判定を行う。文字部と判定された場合は、終了点メモリ608の該当個所に「1」を書き込み（注目画素のアドレスの算出は開始点メモリと同様に行われる）、非文字部と判定された場合は、終了点メモリ608の該当個所に「2」を書き込む。同時に、特徴量カウンタ605内の状態フラグをOFFにする。次に、図10のステップ402の処理動作を説明する。ステップ402では開始点メモリ607と終了点メモリ608を右端から左端に走査する。終了点とペアになる開始点を探索し、終了点と同じ値を、開始点の値として再セットする。

【0037】図13は、ステップ402の詳細な処理フローチャートを示す。各画素毎に図13の処理を繰り返す。まず、状態フラグ（0～2の3値）の値で切り替わる（ステップ701）。状態フラグの初期値は0にセッ

（既に文字部判定部604で文字部判定が行われている）の文字部判定結果が「1」の場合はN3カウンタを1増加する。そうでない場合はN3カウンタの数は変わらない。距離カウンタDは、ステップ506を通るたびに1増加する。

【0033】ステップ507の文字部判定処理では、カウンタN1～N3とDの値を利用する。Dに対してN1、N2が多い場合およびN3が少ない場合は、文字部でないと判定する。逆にDに対してN1、N2が少なく、N3が多い場合は、文字部であると判定する。この判定を式で表すと、例えば

トしておく方が望ましい。状態フラグの値が「1」または「2」の場合は、注目画素の位置に相当する開始点メモリ607の値を調べる（ステップ703）。この値が「1」の場合は、開始点メモリ607の値を、状態フラグと同じ値にする（そのまま1で変わらない場合もある）。そして、状態フラグを0にする（ステップ705）。従って、次の画素の処理時（ステップ701）には、状態フラグは0となっている。

【0038】また、ステップ701で、状態フラグが0の場合は、注目画素の位置に相当する終了点メモリ608の値を調べる（ステップ702）。この値が「1」または「2」の場合は、その値を状態フラグの値とする（ステップ704）。従って、次の画素を処理するときには、状態フラグは「1」または「2」となる。

【0039】図14は、ステップ402（図13の処理）を実行する装置の構成例を示す。図13の処理を図14の構成で説明する。状態フラグの値を状態フラグ判定部801で判定し、値が「1」または「2」の場合は、開始点メモリ607の値をアドレス算出、読み書き出し部802を介して読み出し、この値が「1」の場合は状態フラグと同じ値をアドレス算出、読み書き出し部802を介してセットする。状態フラグの値が「0」の場合は、終了点の値をアドレス算出、読み書き出し部803を介して読み出し、その値を状態フラグセット804にセットする。この場合、状態フラグは状態フラグセット804に含まれる。

【0040】次に、図10のステップ403の処理動作を説明する。ステップ403では開始点メモリと終了点メモリを左端から右端に走査する。そして、開始点から終了点まで順次、文字部信号を発生する。

【0041】図15は、ステップ403の詳細な処理フローチャートを示す。まず注目画素の位置に相当する開始点メモリの値を調べる（ステップ901）。この値が「1」または「2」であった場合、その値を状態フラグにセットする（ステップ902）。次に、状態フラグの値を調べる（ステップ903）。値が「1」であった場合は正常な文字部なので、値「1」を文字内部メモリに書き込み、また外部に出力する（ステップ904）。こ

の「文字部メモリ」はステップ507 (図11) の文字部判定処理において利用される。

【0042】次に、注目画素の位置に相当する終了点メモリの値を調べる (ステップ905)。終了点メモリの値が「1」または「2」の場合は、状態フラグの値を0にセットする (ステップ906)。以上の処理を各画素毎に繰り返すことにより、文字部判定結果がメモリに蓄えられると同時に出力される。

【0043】図15の処理は、図16の構成からなる装置で実行される。アドレス算出、読み出し部1001は、開始点の値を読み出し、判定部1002ではその値を判定 (ステップ901) し、「1」または「2」であった場合は判定部1002内の状態フラグに該値をセットする。次に、判定部1002内の状態フラグの値を調べ (ステップ903)、値が「1」であった場合には該当する位置の文字部メモリ1003に「1」を書き込み、同時に外部に出力する (ステップ904)。次に、アドレス算出、読み出し部1001で終了点の値を読み出し、判定部1002でその値を判定 (ステップ905) し、「1」または「2」の場合は、判定部1002内の状態フラグの値を「0」にセットする。以上の処理を各画素毎に繰り返す。

$$N1 < D * th1 \& N2 < D * th2 \& N3 > D * th3 \quad \text{式(1)}$$

という条件式で判定していたが、式(1)を満たさない場合に、

$$N1 < D * th4 \& N2 < D * th5 \& N3 > D * th6 \quad \text{式(2)}$$

(ただし $th4 \geq th1$, $th5 \geq th2$, $th6 \leq th3$ とする)

について判定を行う。式(1)を満たさず、式(2)を満たす場合に「仮文字部」とする。

【0047】仮文字部の場合は、終了点メモリ608に「3」と記憶され、その後の図13および図15においても、「1」または「2」となるところが「1」または「2」または「3」となる。すなわち図13は図17 (図13のステップ701、702がそれぞれ図17のステップ1101、1102になる)、図15は図18 (図15のステップ901、903、905がそれぞれ図18のステップ1201、1203、1205になる) となる。文字部メモリにも「3」と記憶される。外

$$N1 < D * th8 \& N2 < D * th9 \quad \text{式(3)}$$

(ただし $th8 \leq th1$, $th9 \leq th2$ とする)

によって判定を行う。これにより、過剰検出した文字部の影響を局部的に止めることが可能となる。

【0051】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明によれば、エッジペアを検出することにより、文字部のエッジのみを精度よく検出することができ、また、エッジ部のみでなくエッジ間も文字部として判定できるので、後段の文字部に対応した画像処理をより効果的に行うことができる。さらに、走査方向に沿った処理によってエッジペアを検出しているため、膨大なメモリを使用することなく高速に処理することができる。

【0044】上記した文字部メモリ1003は全ライン分用意してもよいが、メモリ量を少なくしたい場合は、最低1ライン分あればよい。ステップ507 (図11) では直前のラインの文字部判定結果を利用しているだけで、それ以外は参照していないからである。1ラインのみ使用の場合は、注目ラインが進むたびに内容をクリアするか、ステップ903で「NO」の場合に該当位置に「0」をセットすれば、以前の結果が残りのつづけることはない。

【0045】なお、上記した処理は、有彩無彩を問わないものであるが、無彩色の場合に限定することも可能である。その場合、開始終了点の判定式および文字部判定の判定式に有彩無彩情報を追加すればよい。以上で説明した処理が本発明の実施例2に係る基本的な処理である。

【0046】次に、実施例2の変形例 (他の実施形態) について説明する。前述した図11のステップ507において文字部を判定する場合、上記した説明では判定結果としては、文字部/非文字部の何れかであった。このとき、中間段階として仮文字部という状態を採用する。ステップ507では

部に出力する場合は「1」および「3」をON、「0」および「2」をOFFとしてもよい。

【0048】ステップ506で特徴量の累計を行う際に、N3だけでなくN4も用意する。着目画素の一つ上の画素の文字部判定結果が「1」の場合はN3カウンタを1増加していたが、文字部判定結果が「3」の場合にはN4カウンタを1増加する。

【0049】「仮文字部」と判定された場合は、次ライン以降で「文字部」として判定され難くなる。

【0050】すなわち、 $N4 > D * th7$ の場合は、式(1)に代えて、

【0052】また、本発明によれば、エッジペアの対応する位置情報をメモリ上で複雑に管理する必要がなくなり、文字部を簡単な装置構成で検出することが可能となる。

【0053】さらに、局所的に文字部か否かの判定が難しい場合には、仮文字部と判定しておき、この仮文字部判定結果を以降の文字部判定に利用しているため、高精度に文字部を判定することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の構成を示す。

【図2】本発明の実施例1の処理フローチャートを示す。

す。

【図3】エッジ開始点の第1の検出方法を説明する図である。

【図4】エッジ開始点の第2の検出方法を説明する図である。

【図5】エッジペア間の第1の特徴を基に文字判定を行う図である。

【図6】エッジペア間の第2の特徴を基に文字判定を行う図である。

【図7】エッジペア間の第3の特徴を基に文字判定を行う図である。

【図8】注目エッジペアが文字判定済エッジペアに連結している図である。

【図9】本発明の実施例2の構成を示す。

【図10】文字部検出手段の処理フローチャートである。

【図11】図10のステップ401の詳細な処理フローチャートである。

【図12】ステップ401の処理を実行する装置の構成例を示す。

【図13】図10のステップ402の詳細な処理フローチャートである。

【図14】ステップ402の処理を実行する装置の構成例を示す。

【図15】図10のステップ403の詳細な処理フローチャートである。

【図16】ステップ403の処理を実行する装置の構成例を示す。

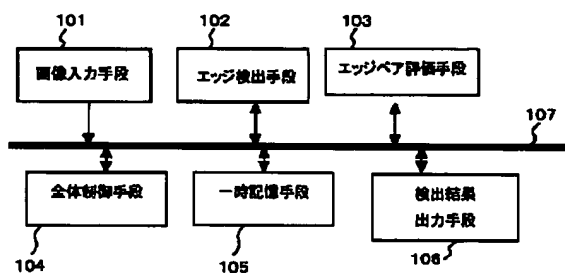
【図17】図13の処理に、判定結果として仮文字部を追加したときの処理フローチャートである。

【図18】図15の処理に、判定結果として仮文字部を追加したときの処理フローチャートである。

【符号の説明】

- 101 画像入力手段
- 102 エッジ検出手段
- 103 エッジペア評価手段
- 104 全体制御手段
- 105 一時記憶手段
- 106 検出結果出力手段
- 107 データ通信路

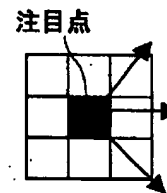
【図1】



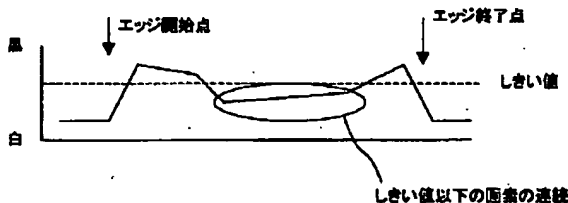
【図3】



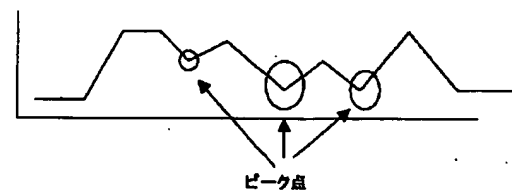
【図4】



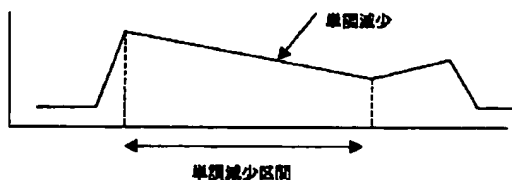
【図5】



【図6】



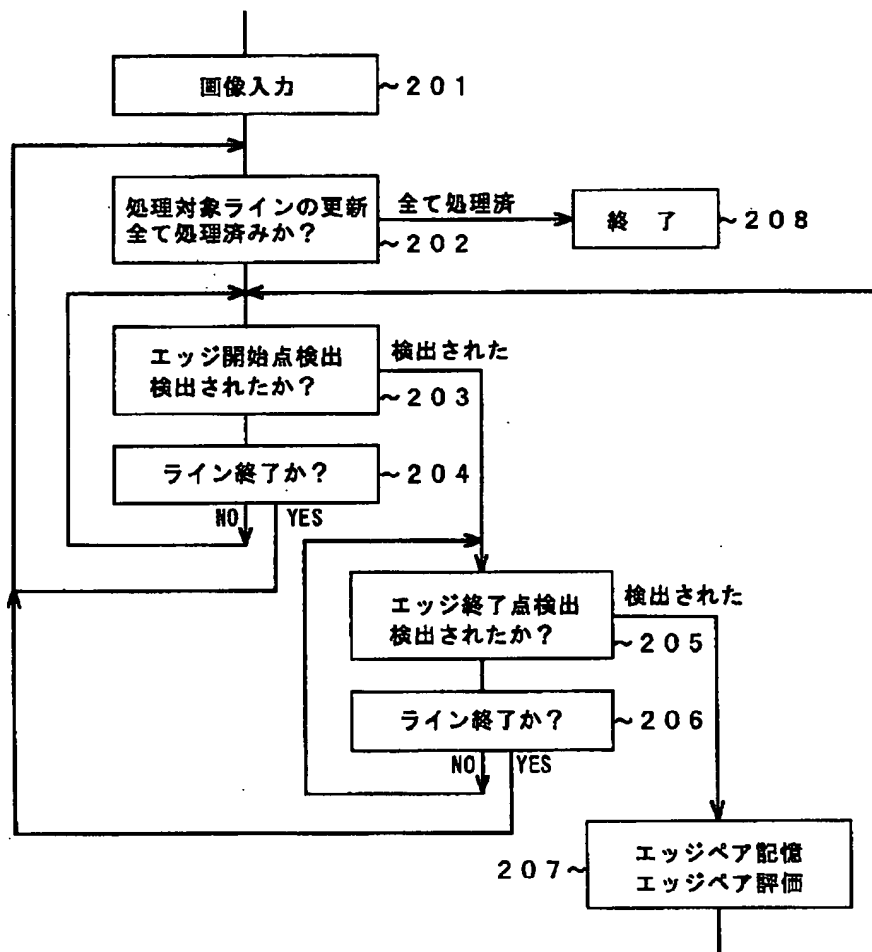
【図7】



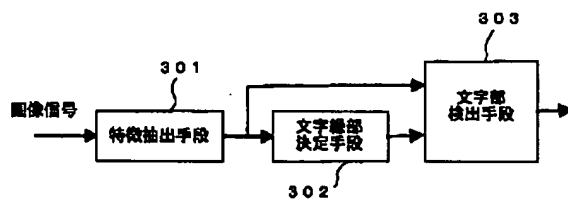
【図8】



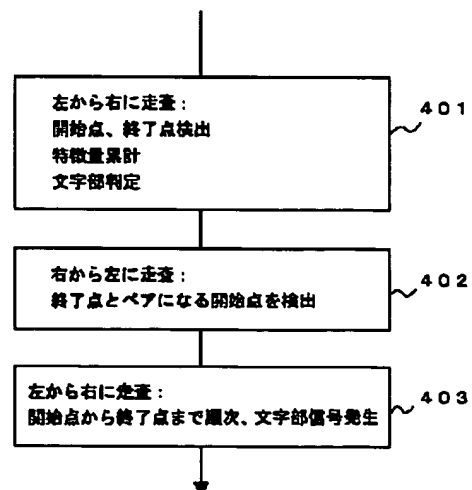
【図2】



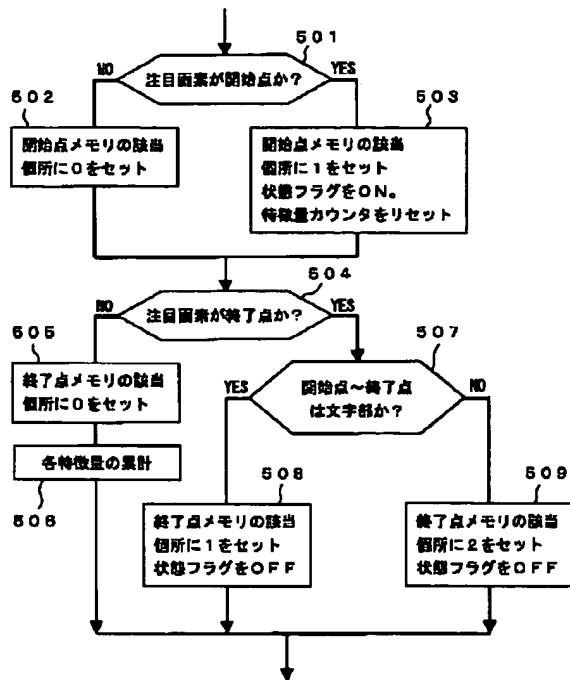
【図9】



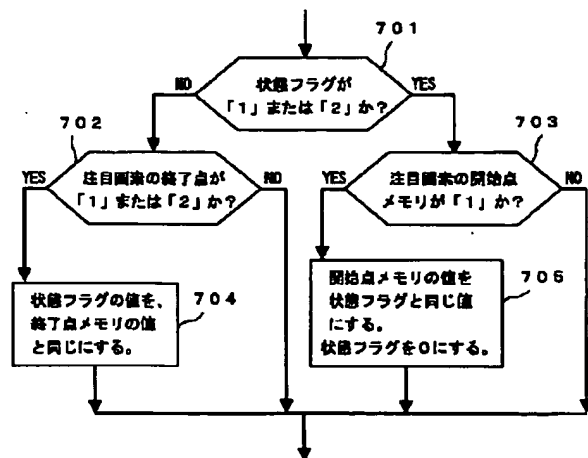
【図10】



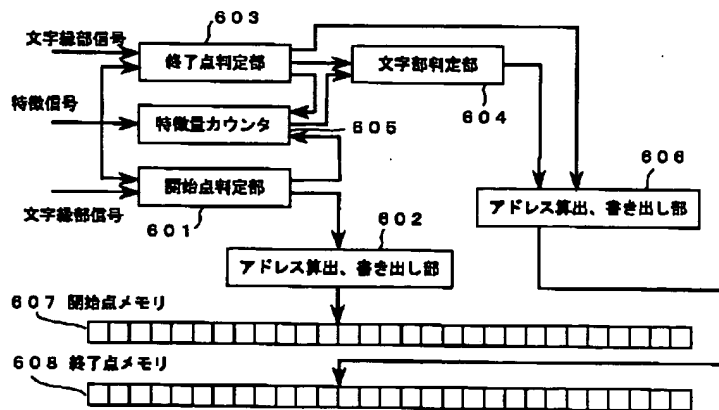
【図11】



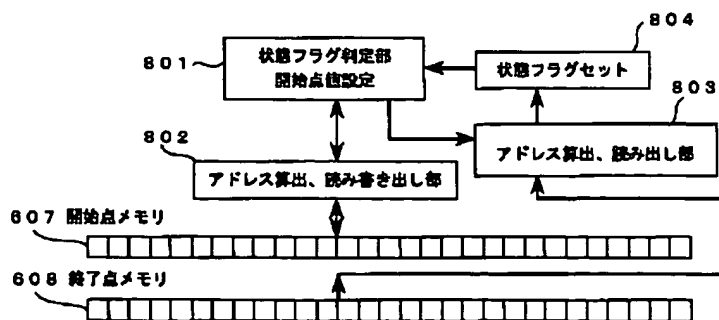
【図13】



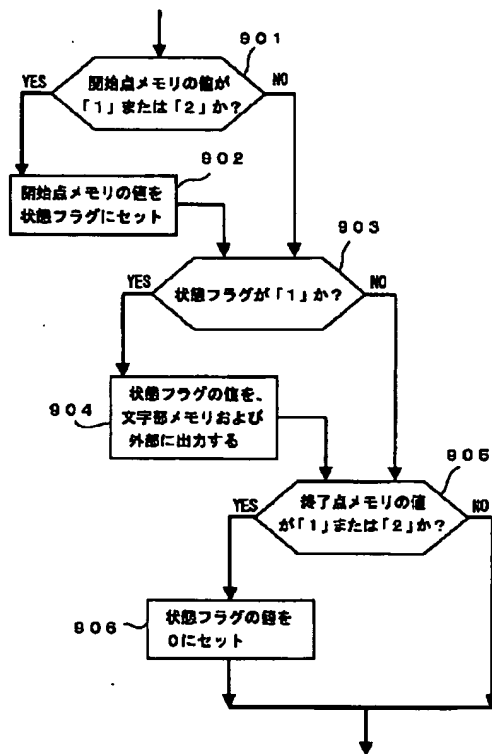
【図12】



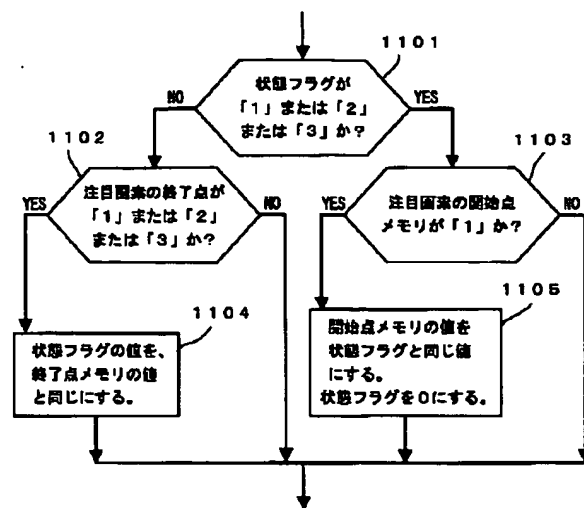
【図14】



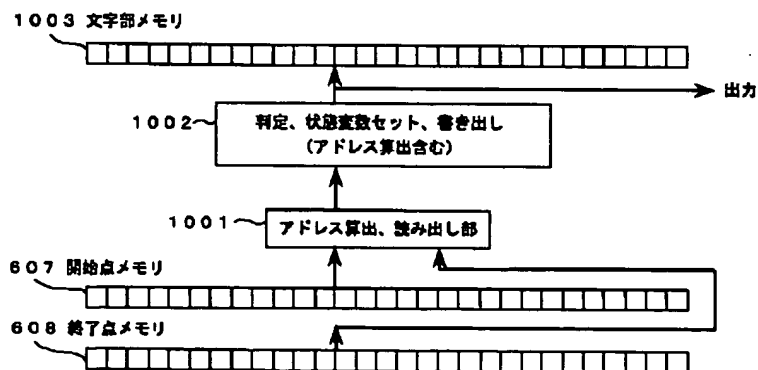
【図15】



【図17】



【図16】



【図18】

